

Kageyama, K.

DERWENT-ACC-NO: 1977-54609Y

DERWENT-WEEK: 197731

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rubber compsn. contg. liq. isoprene
(co)polymer - giving excellent tensile strength, elongation and
modulus after vulcanisation

PATENT-ASSIGNEE: YOKOHAMA RUBBER CO LTD[YOKO]

PRIORITY-DATA: 1975JP-0149131 (December 16, 1975)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 52072742 A	June 17, 1977	N/A
000 N/A		
JP 80041615 B	October 25, 1980	N/A
000 N/A		

INT-CL (IPC): C08J003/18, C08L007/00 , C08L009/00 , C08L021/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 52072742A

BASIC-ABSTRACT:

Rubber compsn., is obtd. by compounding <40 pts. wt. of a liquid polyisoprene and/or isoprene copolymer (which contains >10% in total of 1,2 bond and 3,4 bond in the micro structure) with 100 pts. wt. of solid rubber.

As the rubber compsn. has low viscosity before vulcanisation, excellent tensile strength, elongation and 300% modulus after vulcanisation and has low calorific value, it can be used not only for general purpose rubber but also for cushion rubber of reclaimed tyre, repair rubber, etc. When it is used for cushion rubber, the liquid polyisoprene is covulcanised with solid rubber and migration of oil can be controlled. Further, when it is used for repair rubber, it can

be buried along the whole area of the damaged part in the surface of tyre tread easily with excellent adhesive force due to its low viscosity before vulcanisation.

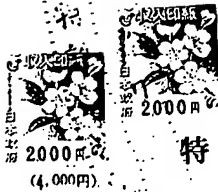
TITLE-TERMS: RUBBER COMPOSITION CONTAIN LIQUID ISOPRENE CO POLYMER
TENSILE
STRENGTH ELONGATE MODULUS AFTER VULCANISATION

DERWENT-CLASS: A12

CPI-CODES: A04-B06; A04-B07; A07-A02A; A09-A05; A11-C02A;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Multipunch Codes: 010 02& 032 034 039 040 117 123 231 359 41& 421 443
473 475
477 512 551 560 566 567 573 575 583 585 587 597 600 604 672 677 688



特 許 願

昭和50年12月16日

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称 ゴム組成物
2. 発明者
住所 神奈川県横浜市戸塚区笠間町1331
氏名 影山 邦夫 ほか5名
3. 特許出願人
住所 東京都港区新橋五丁目36番11号
(671) 横浜ゴム株式会社
氏名 代表者 吉武 廣次

4. 代理人 〒105
住所 東京都港区西久保明舟町15
虎ノ門電気ビル 電話(501)9370
氏名 (6899) 井理士 伊東 展雄 ほか1名

5. 添付書類の目録

- | | |
|----------|-----|
| (1) 明細書 | 1 通 |
| (2) 図面 | 1 通 |
| (3) 願書副本 | 1 通 |
| (4) 委任状 | 1 通 |

明 細 書

1. 発明の名称

ゴム組成物

2. 特許請求の範囲

ミクロ構造において1,2結合および3,4結合を合計10%以上含有する、液状ポリイソブレンまたはイソブレン共重合体あるいはそれらの混合物を、固体ゴム100重量部に対して40重量部以下配合したことを特徴とするゴム組成物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ゴム組成物に関し、更に詳しくは、特定の液状ポリイソブレンを固体ゴムに配合し、配合時、加硫時の粘度を低下せしめ、作業性、省エネルギー化を向上し、かつ加硫ゴムの機械的強度を高めるゴム組成物に関する。

従来、ゴム加工業者らは、作業性を改善し、省エネルギー化を促進するため、種々の軟化剤、可塑剤例えば綿実油、大豆油、パインオイル、ロジン-エステルゴム、アロマ油、ナフテン油、

⑬ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 52-72742

⑬公開日 昭52.(1977) 6.17

⑫特願昭 50-148131

⑭出願日 昭50.(1975) 12.16

審査請求 未請求 (全7頁)

庁内整理番号 7144 48

6746 48

6746 48

6746 48

⑫日本分類

2F(1)B0
2F(1)B02
2F(1)C112
2F(1)A112

⑬ Int. Cl²

C08L 7/00
C08L 9/00
C08J 3/18
(C08L 7/00
C08L 47/00)
(C08L 9/00
C08L 47/00)

識別
記号

ジオクチルフタレートなどを添加して製造工程を容易にして来た。しかし、軟化剤、可塑剤を添加し製造工程を容易にすることは出来たが、加硫後、これらの軟化剤、可塑剤は機械的強度改良剤の役割を演ずることがないばかりでなく、かえって機械的強度を低下させていた。

そのほか、配合時においてゴムの粘度が低く、加硫後ゴムの機械的強度が改善されたゴム組成物を提供する目的で液状ジエン系ゴムを固体ゴムに配合する技術がある。しかし、液状ジエン系ゴムの添加量が1~5 phrと少なかつたり(特開昭49-115137)、又、液状ブタジエン重合体であつたため、引張り強度、伸度を著しく高めることは出来なかつた(特開昭50-30948)。

本発明は、液状ポリイソブレンを固体ゴムに配合し、加硫前のゴム配合物の粘度を下げ、加硫ゴムの機械的強度を高めるゴム組成物を提供するものである。

タイヤなどのゴム弾性体を製造する上で、加

硫前にゴム配合物の粘度が低いことは、作業性、省エネルギー化を向上する上で大きな利点があり、かつ加硫ゴムの機械的強度を上げることが製造上の理想である。そのため、反応性可塑剤、反応性軟化剤として液状ポリブタジエンなどを、固体ゴムに配合して機械的強度を高める試みがなされたが、加硫ゴムの物性を改善するに至っていない。

本発明者等は、液状ポリイソブレンおよび／またはイソブレン共重合体を固体ゴムに配合し、従来にも増して加硫前に低粘度かつ加硫後において高機械的強度を示すゴム組成物を提供することが出来た。

該液状ポリイソブレンは、分子主鎖に不飽和結合を含有しているため加硫時に固体ゴムと共加硫し、加硫ゴムは高機械的強度を示すことが出来る。又、イソブレンモノマーはメチル基を含有しており、かかるイソブレンの液状重合体が固体ゴムに配合されているので、該液状ポリイソブレンは固体ゴムとのからまり合いおよび該

液状ポリイソブレン同志のからまり合いから、特に高モジュラスの傾向を示す。又、該液状ポリイソブレンを固体ゴムに配合し加硫したものは、アセトン抽出の結果油分として抽出されなかつたので、該液状ポリイソブレンが共加硫されていることが判る。

本発明における固体ゴムとは、ゴム状弾性体を示すものであつて、例えば、天然ゴム、ポリブタジエンゴム、ポリイソブレンゴム、ポリクロロブレンゴム、ポリスチレンブタジエンゴム、ポリアクリロニトリルブタジエンゴム、ポリイソブチレンイソブレンゴムなど及びそれらを油展したゴム又は変性ゴムなどを使用することが出来る。

本発明における液状ポリイソブレンは、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合、熱分解又はオゾン分解による解重合などの重合方法で容易に重合することが可能であつて、種々の官能基を導入することも可能である。例えば水酸基を導入するには、ラジ

カル重合では過酸化水素あるいはN, N'-アゾビス(4-シアノ-N-アミルアルコール)を重合開始剤に使用することにより可能であるし、アニオン重合では、エチレンオキサイドあるいはプロピレンオキサイドで末端処理をしてから活性水素で停止反応させることにより水酸基の導入が可能である。末端水酸基液状ポリイソブレンは本発明者等が先に出願中の方法により収率よく得ることが出来る(特開昭50-33,481、34,380)。

本願における「液状ポリイソブレン」とは、イソブレン単独重合体またはイソブレンとビニルモノマーとの共重合体であつて、官能基を有する液状イソブレンも含まれる。ビニルモノマーには、例えばスチレン、 α -メチルスチレン、塩化スチレン、アクリロニトリル、アクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸、メタクリル酸メチル、エチレン、プロピレン、イソブチレンなどが使用される。官能基には、水酸基、カルボキシ基、メルカプト基、ハロゲン基(塩

素、臭素、ホウ素)、アミノ基、エポキシ基などがあり、ポリマー1分子当りの官能基(functionality)は、少なくとも1.8以上であることが好ましい。その他、液状ポリイソブレンのエポキシ変性体、フェノール変性体、マレイン変性体なども使用することが出来る。

該液状ポリイソブレンは、加硫時に固状ゴムと架橋反応して加硫ゴムの機械的強度を高めることが可能となるため、該液状ポリイソブレンのミクロ構造は、架橋反応の容易さから、1.2結合、3.4結合両者を合せて少くとも10%以上含有していることが好ましい。ミクロ構造は、赤外スペクトルよりビンダー法(Binder, Anal. Chem. 29, 503(1957))に基づき測定した。

該液状ポリイソブレンの粘度は25℃で500~50,000 cpsの範囲が使用され、好ましくは1,000~10,000 cpsの範囲の液状ポリイソブレンが使用される(粘度はB型粘度計により測定した結果である)。

該液状ポリイソブレンの分子量は、700~

50,000の範囲であつて、好ましくは2,000～10,000の範囲で使用される(分子量は、Vapor Pressure Osmometerにより測定した数平均分子量である)。

該液状ポリイソブレンの固体ゴムへの配合量は、固体ゴム100部あたり40部以下であつて、好ましくは6～20部の範囲にある。

該液状ポリイソブレンは分子主鎖に不飽和結合を含有しているため加硫時に固状ゴムと架橋反応し、ゴム加硫物は高い機械的強度を示す。又、モノマー単位にメチル基を有しているイソブレンの重合により得られたかまたはこのモノマーとビニルモノマーの共重合により得られたものであるため、該液状ポリイソブレンは固状ゴムとのからまり合いおよび該液状ポリイソブレン同志のからまり合いから、特に高モジュラスの傾向を示す。該液状ポリイソブレンを該固体ゴムに配合し加硫したものはアセトン抽出の結果、油分として抽出されなかつたので該液状ポリイソブレンが共加硫されていることが判る。

クッションゴム、補修用ゴムなどに利用することもでき、該クッションゴムに適用すれば、該液状ポリイソブレンが固体ゴムと共加硫するため油の移行を制御することが可能である等の上記のごとき大きな利点を有し、さらに補修用ゴムにおいては、本発明のゴム組成物の加硫前の粘度が低いことを利用して、タイヤトレッド面の損傷個所に容易に損傷面全域に亘つてりめ込むことが出来、接着力も優れている。

以下、実施例(部はすべて重量部である)を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1

イソブレン100部、金属リチウム0.3部、シクロヘキサン500部を、乾燥した窒素で置換されかつ不純物の付着していないオートクレーブ(内容積1ℓ)中に仕込み、60℃、5時間で重合する。重合物を大過剰のメタノール中に沈澱させ、沈澱物を40℃、48時間減圧乾燥し、80部の液状ポリイソブレンを得る。液状ポリイソブレンの数平均分子量は2,500(溶媒:

トルエン、測定温度:37℃、VPOにより測定)、粘度は5,000 cps(於25℃、B型粘度計で測定)、ミクロ構造: cis-1,4: trans-1,4: 1,2: 3,4 = 35:50:7:8である。

管壁すり応力 τ_w (dyne/cm) と、吐出量 Q (cm/sec) を測定する。

ここで、 $\tau_w = \frac{PR}{2L}$ (dyne/cm)、但し P : 負荷応力 (dyne/cm); R : ノズル半径 (cm); L : ノズル長さ (cm)

吐出量を Q とし、見かけのすり速度 DR (sec⁻¹) を求める、

$$DR = \frac{4Q}{\pi R^3} \text{ (sec}^{-1}\text{)}$$

従つて見かけの粘度 η (g/cm·sec) は

$$\eta = \frac{\tau_w}{DR} \text{ (g/cm} \cdot \text{sec} = \text{poise)}$$

ゴム加硫物の機械的強度、即ち引張り強度、伸度、300%モジュラス、発熱量については、JIS K6301又はASTM D623によつた。

本発明のゴム組成物は、加硫前に低粘度であること、ならびに加硫後に引張り強度、伸度、300%モジュラスが優れていることおよび低発熱量である特性を活かして、汎用ゴム組成物に適用することが出来るが、又、更生タイヤの

トルエン、測定温度:37℃、VPOにより測定)、粘度は5,000 cps(於25℃、B型粘度計で測定)、ミクロ構造: cis-1,4: trans-1,4: 1,2: 3,4 = 35:50:7:8である。

前記粘度5,000 cps(25℃において)の液状ポリイソブレンおよび比較のため液状ポリブタジエンを、それぞれ、天然ゴースチレンブタジエンゴム混合物に通常の添加物と共に配合し、内部混合機、ロールで混練した後、150℃、30分でプレス加硫した。加硫ゴムの物性を第1表に示す。

第1表から、本発明の組成物が、液状ポリブタジエンを固状ゴムに配合したものより、加硫前の粘度が低かつ加硫後においては優れた特性を示すことが理解される。

実施例2

イソブレン100部、sec-ブチルリチウム3.8部、(2 vol%のペンタン溶液でsec-ブチルリチウムとして3.8部)、トルエン500部を、乾燥窒素で置換した、不純物の付着していない

オートクレーブ（内容積 1 L）中に仕込み、60℃、5 時間で重合する。重合物を大過剰のメタノール中に沈澱させ、沈澱物を 40℃、48 時間減圧乾燥し、85 部の液状ポリイソブレンを得る。液状ポリイソブレンの数平均分子量は、1,800（測定条件は実施例 1 に同じ、以下同様）、粘度は 4,000 cps（測定条件は実施例 1 に同じ）、マイクロ構造は cis - 1,4 : trans - 1,4 : 1,2 : 3,4 = 53 : 37 : 5 : 5 である。

前記粘度 4,000 cps（at 25℃）の液状ポリイソブレンを天然ゴムに配合し（通常の添加剤も配合してある、以下同じ）、内部混合機、ロールで混練した後、150℃、30 分でプレス加硫した。加硫ゴムの物性を第 2 表に示す。

第 2 表から、本発明の組成物は、加硫前ゴムの粘度を下げ、かつ加硫後の機械的強度を高めることが明らかである。

第 1 表

実 験 番 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
天 然 ゴ ム	80													
B B R	20													
カーボンブラック	40													
酸化亜鉛	2													
ステアリン酸	0.5				同左									
老化防止剤	1													
タフキフアイヤー	4													
硫 黄	2													
加硫促進剤	1.5													
増 量 油	10	7	3	-	-	10	10	7	5	3	-	-	-	-
液状ポリイソブレン	-	-	-	-	-	1	2	3	5	7	10	20	40	50
液状ポリブタジエン	-	3	7	20	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
引張り強度 (kg/cm ²) (1)	230	280	270	275	275	240	270	290	320	350	370	380	398	398
伸 度 (%) (2)	580	600	590	570	530	580	585	610	600	600	590	590	585	560
300%モジュラス (kg/cm ²) (3)	66	72	75	75	79	70	83	87	92	95	97	99	100	103
発熱量 (°C) (4)	8	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
見かけの粘度 (poise) (5)	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.7	4.5	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	2.8
at 130℃														

注) 配合表の数字は重量部

(1), (2), (3)は JIS K6301によつた。

(4)は ASTM D623 によつた。クッドリツチフレクソメーター条件は荷重 2.5 lba、ストローク 4.44 mm、試験温度 100℃、回転数 1800 rpm、測定時間 2.5 分である。

(5)は高化式フローラスターによつて求めた結果である。

これらは以下の実施例についても同様である。

液状ポリブタジエンは ARCO 製 R-45 H を使用した。

液状ポリイソブレンの数平均分子量は 2,500 (vpo により測定)。

実施例 3

インブレン100部、過酸化水素35%水溶液1.2部、イソプロピルアルコール80部、塩化パラジウム0.03部、乾燥窒素置換した、不純物の付着していないオートクレーブ(内容積1ℓ)中に仕込み、110℃、2時間で重合する。重合物を大過剰のメタノールに沈澱させ、沈澱物を40℃、48時間減圧乾燥し、50部の液状ポリインブレンを得る。液状ポリインブレンの数平均分子量は2,100、粘度は3,000 cps、ミクロ構造はcis-1,4:trans-1,4:1,2:3,4=30:40:15:15である。

前記粘度3,000 cps(at 25℃)の末端水酸基液状ポリインブレンを天然ゴム、ブタジエンゴム、スチレンゴムに配合し、内部混合機、ロールで混練した後、150℃、30分でプレス加硫した。加硫ゴムの物性を第3表に示す。

第3表から、本発明のゴム組成物は、加硫前、ゴムの粘度を下げ、加硫後の機械的強度を高めることが明らかである。

第2表

実験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
天然ゴム	100								
カーボンブラック	40								
酸化亜鉛	3								
ステアリン酸	2								
老化防止剤	1								
タックファクター	4								
炭素黒	2								
加硫促進剤	15								
増量剤	10								
液状ポリインブレン	—								
引張り強度(kg/cm ²)	240	250	270	300	310	350	370	385	390
伸び(%)	570	580	580	600	600	600	590	590	590
300℃モジュラス(kg/cm ²)	70	73	76	82	86	92	99	100	105
発熱	9	6	6	6	6	6	6	6	6
見かけの粘度(poise) at 130℃	50	48	45	34	34	34	34	34	34

液状ポリインブレンの数平均分子量は1,800(VPOにより測定)

実施例 4

インブレン75部、スチレン25部、過酸化水素35%水溶液1.5部、イソプロピルアルコール80部、塩化銀0.03部を、乾燥窒素置換した、不純物の付着していないオートクレーブ(内容積1ℓ)中に仕込み、110℃、2時間で重合する。重合物を大過剰のメタノールに沈澱させ、沈澱物を40℃、48時間減圧乾燥し、50部の液状ポリインブレンを得る。液状ポリインブレンの数平均分子量は2,800、粘度は7,000 cps、インブレン部分のミクロ構造はcis-1,4:trans-1,4:1,2:3,4=30:40:15:15である。

前記粘度7,000 cps(at 25℃)の末端水酸基液状インブレン-スチレン共重合体を天然ゴム、スチレンゴムに配合し、内部混合機、ロールで混練した後、150℃、30分でプレス加硫した。加硫ゴムの物性を第4表に示す。第4表から、本発明のゴム組成物は、加硫前、ゴムの粘度を下げ、加硫後の機械的強度を高めるこ

とが明らかである。

実験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
天然ゴム	70								
カーボンブラック	40								
酸化亜鉛	3								
ステアリン酸	15								
老化防止剤	1								
タックファクター	4								
炭素黒	2								
加硫促進剤	15								
増量剤	10								
末端水酸基液状ポリインブレン	—								
引張り強度(kg/cm ²)	240	245	260	290	320	340	360	380	390
伸び(%)	580	590	595	610	615	615	615	610	610
300℃モジュラス(kg/cm ²)	60	63	66	79	85	90	95	99	102
発熱	8	6	6	6	6	6	6	6	6
見かけの粘度(poise) at 130℃	50	47	42	31	31	31	31	31	31

末端水酸基液状ポリインブレンの数平均分子量は2,100(VPOにより測定)

第4表

実験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
天然ゴム	80								
カーボンブラック	20								
亜鉛華	40								
ステアリン酸	2								
老化防止剤	0.5								
タツキフアイヤー	4								
加硫促進剤	2								
硫黄	1.5								
増量油	10								
未加水溶性液体	1								
引張り強度 (kg/cm ²)	230	245	260	290	310	315	340	350	360
伸び (%)	580	590	595	620	620	620	615	610	600
300モジュラス (kg/cm ²)	66	63	66	83	89	92	101	112	119
融点 (°C)	7	4	4	4	4	4	4	4	4
見かけの粘度 (poise) at 130°C	5.0	4.7	4.2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

未加水溶性液体イソプレン-スチレン共重合体の数平均分子量は 2800 (VPOにより測定) イソブレン = 75/25 (重量比)

特開 昭52-72742(6)

実施例 5

イソブレン100部、金属リチウム0.3部、テトラヒドロフラン500部を乾燥窒素で置換された不純物の付着していないオートクレーブ (内容積 (1 L.) 中に仕込み60℃、5.時間で重合する。重合体を大過剰のメタノール中に沈殿させ、沈殿物を40℃、48時間減圧乾燥し、80部の液状ポリイソブレン(A)を得る。液状ポリイソブレン(A)の平均分子量2600 (VPO) ; 粘度30,000 cps ; ミクロ構造 trans 1-4 :

1,2 : 3,4 = 6 : 40 : 54であつた。

イソブレン100部、n-ブチルリチウム3.8部、シクロヘキサン500部を60℃、5時間重合し、平均分子量1600 (VPO) ; 粘度3,000 cps ; ミクロ構造 cis - 1,4 : trans 1,4 : 1,2 : 3,4 = 98 : 0 : 1 : 1の液状ポリイソブレン(B)を得る。

これらミクロ構造および平均分子量の異なる液状ポリイソブレン(A)および(B)を下記(1)、(2)、(3)項に従つて混合した後、下記ゴム組成物に配

合し、内部混合機、ロールで混練した後、150℃、30分プレス加硫した。

ゴム組成物

天然ゴム (NR)	100
カーボンブラック	40
亜鉛華	3
ステアリン酸	15
老化防止剤	1
タツキフアイヤー	4
加硫促進剤	15
硫黄	2
増量油	10

- (1) ハイシス-1,4-ポリイソブレン(B)と1,2・3,4結合を有する液状ポリイソブレン(A)の混合物(②)/(A) = 60/40重量比)を、前記固体ゴムに対し第5表に示すように種々の量(②)と(A)との混合物中、1,2・3,4結合を有するポリイソブレンは38.8%を用いた結果は第5表のとおりである。

第5表

実験番号	1	2	3	4	5	6	7
配分	1	3	6	12	18	24	30
1,2・3,4-液状ポリイソブレン	1	2	4	8	12	16	20
Tb (kg/cm ²)	230	250	290	300	305	310	220
Eb (%)	580	595	600	605	610	610	610
300M (kg/cm ²)	67	71	86	92	107	110	65
見かけの粘度 (poise) at 130°C	5	4.7	4.5	4.3	4.0	3.9	3.6

注: "Tb" は "引張り強度"、"Eb" は "伸び"、"300M" は "300モジュラス" を意味する、以下同じ。

(2) 本発明との比較のため、ハイシス-1,4 ポリイソブレン(B) (シス1,4 結合98%, 1,2・3,4 結合2%含有)と1,2・3,4 結合含有液状ポリイソブレン(A) (1,2・3,4 結合94%含有)とを13:1の重量比で混合し、1,2・3,4 結合が8.57%含まれている液状ポリイソブレンを用いた結果は次のとおりであつた。

実験番号	1	2	3	4	5	6
ハイシス-1,4-液状ポリイソブレン配合量	—	6.5	13	19.5	26	39
1,2・3,4-液状ポリイソブレン	—	0.5	1	1.5	2	3
Tb (Kg/cm ²)	230	210	190	170	160	100
Eb (%)	580	590	620	650	680	690
300M (Kg/cm ²)	67	65	63	58	56	43
見かけの粘度 (poise) at 130°C	5	4.8	4.6	4.3	4	3.8
物性						

(3) 更に別の比較例としてハイシス-1,4 ポリイソブレン(B) (シス-1,4 結合98%, 1,2・3,4 結合2%含有)のみを用いた結果は次のとおりであつた。

ハイシス-1,4-ポリイソブレン	—	3	10	20	40	60
Tb (Kg/cm ²)	230	228	200	170	90	60
Eb (%)	580	590	600	650	700	800
300M (Kg/cm ²)	67	66	65	58	34	23
発熱量 (C)	8.0	8.0	7.8	7.6	6.0	5.0
見かけの粘度 (poise) at 130°C	5	5	4.6	4.3	3	1.6

以上説明したように、液状イソブレンを固体ゴムに配合する本発明のゴム組成物は、加硫前のゴムの粘度を低下せしめ、かつ加硫後のゴム加硫物の機械的強度を高めることが出来るので、作業性の改善、省エネルギー化の向上、ならびに加硫ゴムの物性改良にとって大きな利点がある。

6. 前記以外の発明者および代理人

(1) 発明者

住所 神奈川県横浜市戸塚区下倉田町1479
氏名 館野 紀 昭
住所 神奈川県平塚市追分2-4
氏名 染谷 佳 昭
住所 神奈川県茅ヶ崎市東海岸北4-5-65
氏名 利岡 徳 馬
住所 神奈川県平塚市遠上ヶ丘2-17
氏名 高橋 照 男
住所 神奈川県厚木市愛甲60
氏名 曾根 幸 雄

(2) 代理人

〒105
住所 東京都港区西久保明舟町15
虎ノ門電気ビル
電話 (501) 9370
氏名 (6538) 弁理士 山下 優 平